

REACTION PRODUCT MEASURING DEVICE

Publication number: JP2000019147

Publication date: 2000-01-21

Inventor: SHIRAKAWA HIROSHI

Applicant: NOK CORP

Classification:

- international: **G01N27/28; G01N27/327; G01N27/416; G01N27/28;
G01N27/327; G01N27/416; (IPC1-7): G01N27/327;
G01N27/28; G01N27/416**

- European:

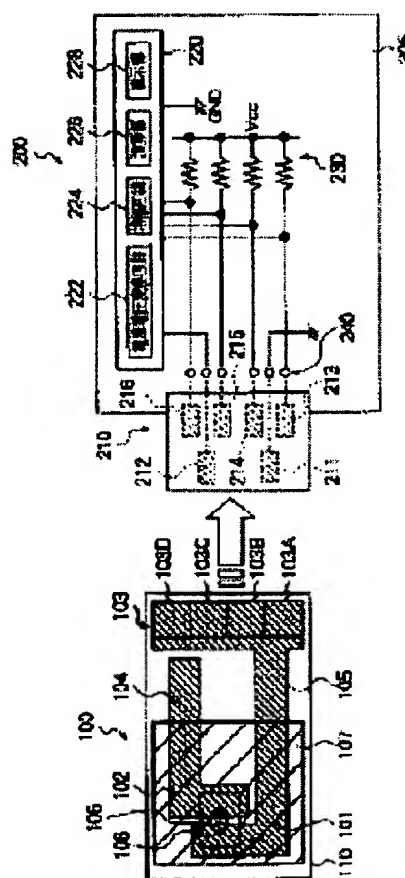
Application number: JP19980186038 19980701

Priority number(s): JP19980186038 19980701

Report a data error here

Abstract of JP2000019147

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately identify a large number of object detecting parts by providing an identification part discretely divided for identifying the object detecting parts, and a connector for recognizing it. **SOLUTION:** A common terminal part 105 and a terminal part 104 connected to carbon electrodes 101, 102 of an object detecting part 100 are electrically connected to contact pins 211, 212 for detected result of a connector part 210, and sections 103A-103D of a lot discriminating electrode 103 are electrically connected to identification data reading contact pins 213-216. The detected result of an enzyme reaction part 106 from the contact pins 211, 212, and an identification pattern of the lot discriminating electrode 103 from the contact pins 213-216 are respectively inputted to an arithmetic processing part 220. The arithmetic processing part 220 selects previously inputted lot-by-lot correction data of the object detecting part 100 from the inputted, identification pattern, then performs requested operation on the basis of the inputted detected result and makes lot-by-lot correction, and outputs the result to a display part 228.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】測定対象の状態を反応させて検知する対象物検知部と、該対象物検知部からの信号を信号処理して検知結果を出力する信号処理部とを有し、前記対象物検知部と前記信号処理部とがコネクタを介して接続または分離可能な反応生成物測定装置において、

前記対象物検知部の接続部は離散的に区分けされた当該対象物検知部を識別するための識別部を有し、

前記信号処理部は前記離散的な識別部を認識可能なコネクタを有することを特徴とする反応生成物測定装置。

【請求項2】前記対象物検知部からの検知信号を読みだす部分と前記識別部とが一体構成されている、請求項1記載の反応生成物測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はバイオセンサなどの反応生成物測定装置に関する。より特定的には、本発明は、信号処理部と反応生成物処理部とが分離された反応生成物測定装置において、反応生成物検知部を交換可能にした反応生成物測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】反応生成物測定装置の1例としてバイオセンサについて述べる。さらにバイオセンサの1例として酵素センサについて述べる。酵素センサは、酵素を固定化した膜と、酵素の触媒作用によって生成した、または、酵素の触媒作用によって消費された物質を検知する電気化学的電極で構成されている。

【0003】このようなバイオセンサにおいては、対象物検知部と、対象物検知部で検出した信号を種々信号処理して最終的な測定結果を出力する信号処理部とに分離した構成をとることが試みられている。そのような方法によれば、酵素センサなどのバイオセンサをディスポザブル（使い捨て可能）な方法で使用した場合に、対象物検知部のみを交換するだけで、信号処理部は継続して使用できることになり経済的である。しかしながら、そのようなバイオセンサにおいて、対象物検知部の特性は製造ロットごと、あるいは、対象物検知部ごとに、多少の特性のバラツキがでることがある。したがって、信号処理部において、全ての対象物検知部について、それらの対象物検知部から出力される検出信号に同じ処理をすると検出結果に誤りが発生することがある。

【0004】そのような問題を克服する方法としては、本件出願人は、たとえば、「バイオセンサ」、特願平9-160403号に提示したように、バイオセンサの対象物検知部に、ロット毎に形状の異なる電極を付着し、かつ、その電極の位置をロット毎に変化させて、信号処理部側で電極の形状と配置位置を検出してロットを識別し、ロット毎に信号処理に補正を行うことを提案した。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した「バイオセン

サ」、特願平9-160403号に提案した方法では、ロットごとにバラツキが出たとしても、ロットごとのバラツキを補正した信号処理が可能となる。しかしながら、特願平9-160403号に提案した方法では、バイオセンサなどの寸法的に限られた場所に取り付けるという制約がある。さらに、対象物検知部と信号処理部との接続部の限られた場所に配置する電極形状は限られるし、電極の配置位置も限られる。したがって、このような制約から、多数のロットを識別することが困難になるという問題がある。さらに、上述した「バイオセンサ」、特願平9-160403号に提案した方法では、識別用電極の取り付け位置で識別しているから、識別用電極の設置位置が若干異なると、違ったロットと識別してしまう可能性がある。逆にいえば、限られた面積のバイオセンサにおいて電極の取り付け精度を高めなければならないという困難に遭遇している。

【0006】本発明は上述した問題を改善するものであり、種々のロットを正確に識別可能なバイオセンサなどの反応生成物測定装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、測定対象の状態を反応させて検知する対象物検知部と、該対象物検知部からの信号を信号処理して検知結果を出力する信号処理部とを有し、前記対象物検知部と前記信号処理部とがコネクタを介して接続または分離可能な反応生成物測定装置において、前記対象物検知部の接続部は離散的に区分けされた当該対象物検知部を識別するための識別部を有し、前記信号処理部は前記離散的な識別部を認識可能なコネクタを有することを特徴とする反応生成物測定装置が提供される。

【0008】好ましくは、前記対象物検知部からの検知信号を読みだす部分と前記識別部とが一体構成されている。

【0009】本発明においては、対象物検知部が離散的な識別方法で示されるので、識別部の識別方法およびその認識が正確になる。換言すれば、識別電極の取り付け位置などの制約を受けない。さらに、離散的な表現であるので、多数の対象物検知部を正確に識別可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の反応生成物測定装置の1実施の形態としてバイオセンサ、特に、酵素センサを例示する。図1および図2は酵素センサの構成図である。図1(A)は酵素センサの対象物検知部100と信号処理部200とが合体した状態の平面図を示しており、図1(B)は図1(A)における線X1-X1における部分断面図である。図2は対象物検知部100を信号処理部200の接続部（コネクタ部）210に嵌め込んで、図1(A)の装着状態にする前の状態を示す図である。

【0011】図解した酵素センサは、検知素子本体（センサ本体）が搭載されている対象物検知部100と信号

処理部200とから構成されている。酵素センサの対象物検知部100と信号処理部200とは着脱可能になっており、図2に図解したように、対象物検知部100を信号処理部200の接続部(コネクタ部)210に取り付けて使用する。

【0012】なお、好ましくは、信号処理部200の接続部(コネクタ部)210と、対象物検知部100との接続は、図3に図解したように、信号処理部200の接続部(コネクタ部)210に対象物検知部100を挿入して固定し、接続部(コネクタ部)210に対象物検知部100が挿入されたとき、対象物検知部100の判別用電極103、端子部分104、コモン端子部分105が、接続部(コネクタ部)210のピン212、213～216と弾力性をもって電氣的に接触するように、ピン212、213～216が弾力性のある電気材料で形成されていることが好ましい。なお、図3は、図解の簡略化のため、ピン213を代表して図解しており、その他のピン211、212、214～216もそれぞれの位置に、ピン213と同様に設けられるものとする。対象物検知部100は、信号処理部200の接続部(コネクタ部)210に挿脱すればよい。換言すれば、信号処理部200の接続部(コネクタ部)210は、ディスプレイ可能な(使い捨て可能な)対象物検知部100を挿脱容易な構造になっている。

【0013】対象物検知部100図1(A)、図2、図3、図4および図5を参照して、酵素センサの対象物検知部100について述べる。酵素センサは、酵素を固定化した膜と、酵素の触媒作用によって生成した、または、酵素の触媒作用によって消費された物質を検知する電気化学的電極で構成されている。そのような酵素センサをディスプレイに(使い捨て可能に)使用した場合に、対象物検知部を交換する必要がある。

【0014】図4は図2に図解した対象物検知部100の分解斜視図を示す図である。図5は対象物検知部100のロット判別用電極103の断面図である。図6は図1(A)に線X2-X2における断面図であり、図2に図解した酵素反応部分106とカーボン電極101、102、開口108、絶縁膜107の断面を図解した図である。

【0015】酵素センサの対象物検知部100は、基板110と、この基板110に上に形成された第1のカーボン電極101と、該第1のカーボン電極101と対向する第2のカーボン電極102と、第1のカーボン電極101と第2のカーボン電極102との対向する間隙に形成された酵素反応部分106と、酵素反応部分106に対応する部分に開口108が設けられ第1のカーボン電極101および第2のカーボン電極102を部分的に包囲している絶縁膜107を有する。これらが、対象物検知部100の主要部であり、詳細を後述する酵素反応部分106における反応結果を検知する。

【0016】第1のカーボン電極101からコモン端子部分105が延伸しており、このコモン端子部分105の先端に、この対象物検知部100の識別用のロット判別用電極103が設けられている。第1のカーボン電極101と対向して設けられた第2のカーボン電極102から延伸して端子部分104が設けられている。

【0017】図4を参照して、図解した酵素センサの対象物検知部100の製造方法を述べる。

(a) まず、PETなどの基板110を準備し、基板110の上に、第1のカーボン電極101、コモン端子部分105、ロット判別用電極103とを一体的に印刷する。この印刷と同時的に、第2のカーボン電極102と端子部分104とを一体的に印刷する。すなわち、本実施の形態においては、第1のカーボン電極101、コモン端子部分105、ロット判別用電極103は印刷電極である。同様に、第2のカーボン電極102、端子部分104も印刷電極である。第1のカーボン電極101、コモン端子部分105およびロット判別用電極103を一体構成しているため、短時間で製造できる。同様に、第2のカーボン電極102および端子部分104を一体構成しているため、短時間で製造できる。さらに、第1のカーボン電極101、コモン端子部分105およびロット判別用電極103の印刷と、第2のカーボン電極102および端子部分104の印刷は同じ工程で行えるから、製造時間が一層短縮できる。

【0018】(b) 次いで、ロット判別用電極103部分を区分けして、不要部分をパターンカットする。本実施の形態においては、ロット判別用電極103を4区域に区分けしており、それぞれの区画を2の巾乗(べき乗)で表す。そうすると、 $0 \sim (2^4 - 1) = 0 \sim 15$ の16通りの表現が可能となる。たとえば、図4に図解のように、下1桁をパターンカットした場合、2進数表記では「1, 0, 0, 0」または「0, 0, 0, 1」になるから、16進数で「8」または「1」を意味する数値になる。本実施の形態においては、16進数で「1」を意味することにする。この数値を対象物検知部100のロット番号、あるいは、製造番号などに対応させておけば、この対象物検知部100の識別に使用することができる。パターンカットしたロット判別用電極103部分の断面図を図5に図解した。本実施の形態においては、ロット判別用電極103を2のべき乗などの表記方法により、離散的に区分けしているため、識別方法が正確かつ容易になる。後に述べるように、ロット判別用電極103の識別するための識別データ読み込み用コンタクトピン213～216の識別も正確かつ容易である。

【0019】(c) 基板110に上述した電極を印刷して形成された、対向する第1のカーボン電極101と第2のカーボン電極102部分に、酵素反応部分106を形成するため、酵素を塗布する。

【0020】(d) 第1のカーボン電極101と第2の

カーボン電極102と、これら対向する電極部に塗布された酵素が露出して検知対象が酵素に接触可能なように開口108が設けられた絶縁膜107で端子部分104およびコモン端子部分105を被覆する。この状態を図6に断面図として示した。

【0021】以上のようにして製造される対象物検知部100は、たとえば、ロット毎に大量生産され、抜き取り検査などにより、そのロットの対象物検知部100の特性が代表的な特性として入手される。対象物検知部100、特に、酵素反応部分106の特性はロット毎多少バラツクことがある。したがって、ロット生産された対象物検知部100を抜き取り検査してそのバラツキデータを事前に採取しておけば、信号処理部200で信号処理するときに補正することができる。

【0022】以上のようにして製造された対象物検知部100は、ディスプレイ（使い捨て）センサとして使用される。本発明においては、そのような連続して使用することができない対象物検知部100を交換して使用可能にする一方、信号処理部200は継続して使用可能にしている。

【0023】信号処理部200

図1(A)、(B)および図2に図解したように、酵素センサの信号処理部200は、基板205に搭載された、接続部（コネクタ部）210と、演算処理部220と、抵抗器群230とを有する。

【0024】コネクタ部210は、対象物検知部100を嵌め込んで、組み合わせたとき、対象物検知部100のコモン端子部分105および端子部分104と接触する（当接する）検知結果用コンタクトピン211、212と、対象物検知部100のロット判別用電極103のそれぞれの区分と接触する識別データ読み込み用コンタクトピン213～216とを有する。図1(B)に図解の例示において、コモン端子部分105、ロット判別用電極103を基板110の上面に印刷した場合、端子部分104、コモン端子部分105およびロット判別用電極103と接触可能なように、検知結果用コンタクトピン211、212および識別データ読み込み用コンタクトピン213～216は基板205の下面に設けられている。なお、検知結果用コンタクトピン211、212および識別データ読み込み用コンタクトピン213～216は導電性部材であればよく、対象物検知部100におけるカーボン電極と同じである必要はない。検知結果用コンタクトピン211、212および識別データ読み込み用コンタクトピン213～216をカーボン印刷することもできる。

【0025】抵抗器群230は、プルアップまたはプル

ダウンに用いる複数の抵抗器からなる。

【0026】演算処理部220は、電流電圧変換回路222、増幅回路224、演算部226および表示部228を有する。電流電圧変換回路222において検知結果用コンタクトピン211、212で読みだして酵素反応部分106における検知信号（電流信号）を電圧信号に変換して、増幅回路224において増幅し、演算部226において種々の演算を行って、表示部228にその結果を表示する。種々の演算を行うため、演算部226はたとえば、マイクロコンピュータを用いて演算が行われる。表示部228としては、液晶表示器、CRT表示器、プラズマ表示器などの種々の表示器を用いることができる。なお、演算部226の結果を示す装置としては、表示部228の他、プリンタ装置などの印刷装置を設けることもできる。さらに、必要に応じては、演算部226の演算結果を遠隔の装置にデータ伝送などすることも可能である。

【0027】対象物検知部100と信号処理部200との組み合わせ、および、動作

上述した対象物検知部100と信号処理部200とを準備して、図2に図解したように、対象物検知部100のロット判別用電極103部分から信号処理部200のコネクタ部210に向けて差し込み、第1のカーボン電極101に接続されているコモン端子部分105と第2のカーボン電極102に接続されている端子部分104を検知結果用コンタクトピン211、212に電気的に接続させ、ロット判別用電極103の区分103A～103Dを識別データ読み込み用コンタクトピン213～216に電気的に接続させる。

【0028】その結果、信号処理部200の演算処理部220において、検知結果用コンタクトピン211、212から酵素反応部分106の検知結果、および、識別データ読み込み用コンタクトピン213～216からロット判別用電極103のパターンが入力される。演算処理部220は、まず、識別データ読み込み用コンタクトピン213～216からロット判別用電極103の識別パターンを読み取り、事前に入力されている対象物検知部100のロットごとの補正データを選択する。なお、ロット毎と補正方法としては、演算部226に事前にロットごとの補正データを記憶しておき、ロット判別用電極103で示されたロット番号を識別して対応する補正データを選択して使用することができる。その後、演算処理部220は、対象物検知部100の酵素反応部分106の検知結果を読み取り、所望の演算処理をして、上記ロット毎の補正をも行い、その結果を表示部228に出力する。なお、演算処理部220における演算処理自体は公知の方法と同様であるので、その詳細説明を割愛する。

【0029】対象物検知部100の交換

新しい対象物検知部100に交換するときは、信号処理

部200の接続部(コネクタ部)210に挿入・接続されているこれまで使用していた対象物検知部100を外す。その後、新しい対象物検知部100を信号処理部200の接続部(コネクタ部)210に取り付けて、上記同様、交換した対象物検知部100の識別を行い、必要に応じて、その識別の結果に基づいて補正を行って、実際の検知処理を行う。

【0030】以上の実施の形態においては、対象物検知部100のロット判別用電極103は4区分して、0～15の16通りの数値(コード)でロット番号などを表示可能にしたが、本発明の実施に際しては、ロット判別用電極103を4区分することに限らず、任意の数に区分けすることができる。たとえば、3区分けにすることができ、そのときは0～7の8通りの数値でロット番号を表すことができる。その場合、信号処理部200における識別データ読み込み用コンタクトピンは3個でよい。逆に、ロット判別用電極103を5区分して、32通りのロット番号を表示することもできる。また、ロット判別用電極103は上述した実施の形態に限定されず、種々の変形態様をとることができる。たとえば、区分を2のべき乗表示するだけに限らず、10進数表示、あるいは、それぞれの区分をアルファベットに対応させることもできる。さらに、ロット判別用電極103をロット番号ではなく、補正データの番号などに使用することもできる。すなわち、ロット判別用電極103を離散的な種々の形態で表すことにより、対象物検知部100の正確な識別に使用することができる。本実施の形態のロット判別用電極103は区分は離散的な形態であるから明瞭であり、これに対応する識別データ読み込み用コンタクトピン213～216も正確に位置が決定されるから、対象物検知部100の識別も正確になる。さらに、ロット判別用電極103と識別データ読み込み用コンタクトピン213～216とを組み合わせることにより、自動的に対象物検知部100の識別、および、その後の処理、たとえば、演算の補正、あるいは、測定結果の整理などに使用することができる。

【0031】対象物検知部100のロット判別用電極103、端子部分104およびコモン端子部分105と信号処理部200のコネクタ部210における検知結果用コンタクトピン211、212および識別データ読み込み用コンタクトピン213～216との電気的な接続は上述した方法に限らず、種々の態様をとることができる。たとえば、検知結果用コンタクトピン211、212と識別データ読み込み用コンタクトピン213～216とを1列に並べる配置をし、対象物検知部100側も1列に並んだ検知結果用コンタクトピン211、212と識別データ読み込み用コンタクトピン213～216とに一致する形状にする。

【0032】また、対象物検知部100と信号処理部200のコネクタ部210との接続方法は、信号処理部2

00のコネクタ部210部分を雌型コネクタにして、対象物検知部100のロット判別用電極103、端子部分104およびコモン端子部分105を雄型にして、嵌め合うようにすることができる。また、その逆にすることができる。

【0033】以上、本発明の反応生成物測定装置の実施の形態として、バイオセンサ、特に、酵素センサについて例示したが、本発明は、その他のバイオセンサに適用できることは勿論であり、バイオセンサ以外の種々の反応生成物測定装置に適用できることは勿論である。

【0034】

【発明の効果】本発明においては、対象物検知部が離散的な識別方法で示されるので、識別部の識別方法およびその認識が正確になる。

【0035】また本発明においては、反応部分の検知用電極と識別部を一体構成にしているので、構成が簡単であり、製造も容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(A)および(B)は本発明の反応生成物測定装置の実施の形態としての酵素センサの構成図であり、図1(A)は酵素センサの対象物検知部と酵素センサの信号処理部とが合体した状態の平面図であり、図1(B)は図1(A)における線X1-X1における部分断面図である。

【図2】図2は図1(A)、(B)に図解した酵素センサの対象物検知部を信号処理部の接続部(コネクタ部)に嵌め込んで、図1(A)の装着状態にする前の状態を示す図である。

【図3】図3は図1に図解した信号処理部の接続部(コネクタ部)と対象物検知部との挿入・接続状態を表す1形態図である。

【図4】図4は図2に図解した対象物検知部の分解斜視図を示す図である。

【図5】図5は対象物検知部のロット判別用電極の断面図である。

【図6】図6は図1(A)に線X2-X2における断面図であり、図2に図解した酵素反応部分とその近傍の対向するカーボン電極、開口、絶縁膜の断面を図解した図である。

【符号の説明】

- 100・・・対象物検知部
- 101・・・第1のカーボン電極
- 102・・・第2のカーボン電極
- 103・・・判別用電極
- 104・・・端子部分
- 105・・・コモン端子部分
- 106・・・酵素反応部分
- 107・・・絶縁膜
- 108・・・開口
- 110・・・基板

200・・・信号処理部

205・・・基板

210・・・接続部(コネクタ部)

211、212・・・検知結果用コンタクトピン

213～216・・・識別データ読み込み用コンタクトピン

220・・・演算処理部

222・・・電流電圧変換回路

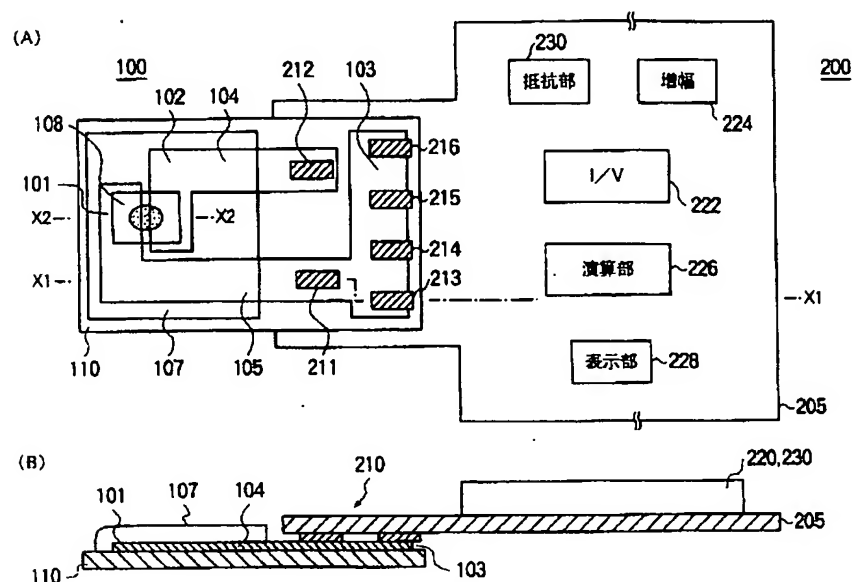
224・・・増幅回路

226・・・演算部

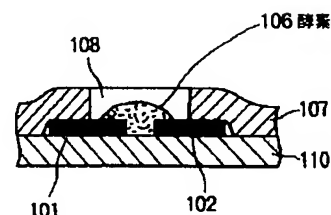
228・・・表示部

230・・・抵抗器群

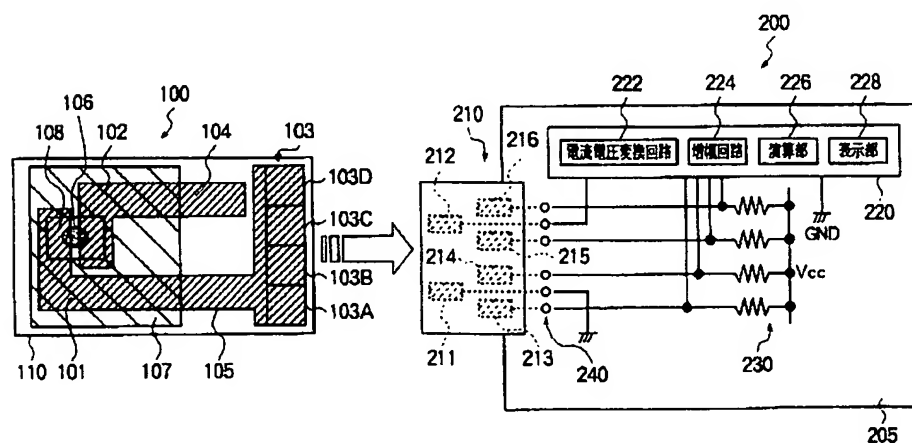
【図1】



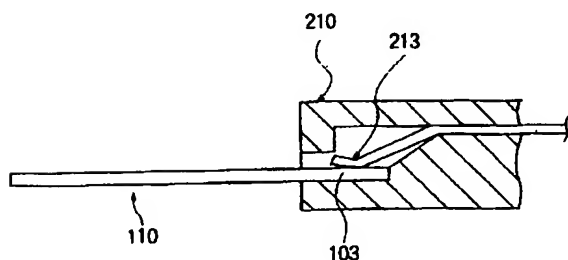
【図6】



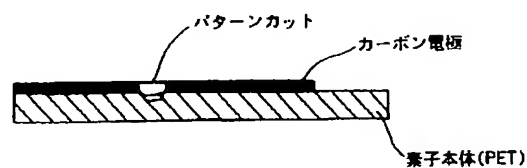
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

